

ULACIT

Maestría en Administración de Proyectos

Curso de Integración, Maestría en Gerencia de Proyectos

Licda. Vanessa Zamora González

*Aplicación de la metodología de Project Management Institute en el
Proyecto de creación y adaptación de sistema de facturación
electrónica para la empresa ABC, S.A.*

Elaborado por: Sudlin Corrales Calderón

Diciembre del 2015

Tabla de contenidos

Resumen.....	5
Abstract.....	6
Introducción.....	7
Marco teórico.....	8
Capítulo I. Antecedentes e importancia del problema.....	11
Antecedentes.....	11
Justificación del trabajo.....	11
Problema de investigación.....	11
Pregunta de investigación.....	12
Objetivos de investigación.....	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
Alcance.....	13
Limitaciones.....	13
Nombre del proyecto.....	13
Factores críticos de éxito.....	13
Exclusiones del proyecto.....	13
Asunciones del proyecto.....	14
Acta de constitución.....	14
Capítulo II. Marco conceptual.....	17
Entregables del proyecto.....	17
Administrador del proyecto.....	17
Tiempo estimado del proyecto.....	17
Costo del proyecto.....	17
Patrocinador del proyecto.....	17
Definición del alcance.....	17
Requisitos del proyecto.....	18

Estructura de desglose de trabajo EDT	18
Diccionario de EDT	18
Verificar y controlar el alcance	20
Capítulo III. Marco metodológico	21
Metodología y tipo de investigación	21
Enfoque de la investigación	21
Diseño de la investigación Incluir.....	22
Población	22
Muestra	22
Tipo de muestreo.....	23
Recolección de datos.....	23
Capítulo IV. Gestión de la integración del proyecto.....	24
Capítulo V. Gestión del alcance del proyecto.....	25
Capítulo VI. Gestión del tiempo en el proyecto.....	27
Capítulo VII. Gestión de los costes.....	29
Capítulo VIII. Gestión de la calidad del proyecto.....	31
Capítulo IX. Gestión de las comunicaciones del proyecto	34
Capítulo X. Gestión de los riesgos del proyecto	43
Capítulo XI. Gestión de las adquisiciones del proyecto	50
Capitulo XII. Conclusiones y recomendaciones	54
Conclusiones	54
Recomendaciones	55
Referencias.....	56
Anexos	57

Tabla de Figuras

Diccionario de EDT	19
Matriz para el control y modificación al alcance	26
Matriz para el control y modificación de cambios al tiempo	28
Matriz para el control de gastos, avance y modificaciones	30
Matriz de control de avance y presupuesto	30
Plan de calidad	32
Matriz de calidad.....	33
Entradas y salidas en el programa de comunicación.....	35
Matriz de comunicaciones	39
Roles de interesados.....	40
Jerarquía de comunicación de los interesados	40
Nivel de escalamiento de comunicación	40
Reportes de avance de proyecto.....	41
Diagrama genérico de comunicación del proyecto	42
Análisis de riesgos	44
Matriz de riesgos.....	46
Análisis cualitativo de riesgos y plan de respuesta a los riesgos identificados.....	47
Análisis de riesgos cuantitativos	48
Matriz para elegir proveedores	52
Plan de adquisiciones del proyecto	53
Plan de adquisiciones propuesto	53

Resumen

La empresa ABC, S. A. es una compañía que se dedica a brindar servicios financieros y de tecnología de información (soporte técnico) a su casa matriz y al grupo económico que conforma la corporación. Debido a un nuevo requerimiento establecido por la Administración Tributaria Costarricense, en el cual se establece la obligatoriedad de llevar un control de ventas electrónico que debe ser generado por la emisión de facturas electrónicas, surge la necesidad de establecer un proyecto tendiente al desarrollo de un sistema electrónico de facturación que permita generar el registro y control de ventas.

Debido a que la creación de este sistema electrónico no tiene relación con la operación normal de la empresa, es necesario crear un proyecto específico para cumplir con este objetivo. Adicionalmente, es importante mencionar que la empresa no cuenta con experiencia previa en proyectos, de ahí lo imperativo de desarrollar el presente trabajo de investigación, el cual tiene como objetivo general realizar una propuesta para la implementación del proyecto denominado creación y adaptación de un sistema de facturación electrónico para la empresa ABC, S. A., aplicando las áreas de conocimiento pertinentes del Project Management Institute.

Durante su desarrollo se analizan cada una de las áreas de conocimiento aplicables a dicho proyecto, y con base en la metodología del Project Management Institute se sugiere el acta de constitución del proyecto, el alcance y estructura de desglose de trabajo, el cronograma, el presupuesto, la matriz de calidad, programa de comunicaciones, matriz y análisis de riesgos, plan de adquisidores y matriz para la selección de proveedores, entre otras.

Para elaborar dichas propuesta, se tomó en consideración las respuestas obtenidas mediante la aplicación de encuestas a profesionales en proyectos relacionados con tecnología de información, de las cuales se puede concluir que uno de los aspectos más relevantes a la hora de trabajar en proyectos es la utilización del criterio experto, así como la experiencia que se ha obtenido en el desarrollo de proyectos similares en el pasado.

Finalmente, en la última sección del trabajo se detallan cada una de las conclusiones que se obtuvieron por área de conocimiento aplicable y las respectivas recomendaciones.

Abstract

The ABC, SA Company provides financial services and information technology (IT support) to its parent company and economic group that makes up the corporation, due to a new legal requirement established by the Costa Rican Tax Administration which establishes the obligation to keep track of electronic sales, this must be generated by issuing electronic invoices, with this arises a need for a project to develop an electronic invoicing system capable to manage the sales registration and control.

Since the creation of this electronic system is not related to the normal operation of the company, the need for a specific project to meet this objective arises. Additionally, it is worth mentioning that the company does not have previous experience in projects, therefore the need to develop this research arises, which has the general objective to make a proposal for the implementation of the project called creation and adaptation of an electronic invoicing system for the company ABC, SA, applying the relevant knowledge areas of the Project Management Institute.

Through its development are analyzed each of the knowledge areas applicable to the project, and based on the methodology of the Project Management Institute, it is suggested the project charter, scope, work breakdown structure, schedule, budget, quality matrix, communications program, risk analysis and it's matrix, procurement plan, suppliers selection matrix, among others.

To develop such proposal, it was taken into consideration the responses obtained by applying professional surveys in projects related to information technology, from which it can be concluded that one of the most important matters when working on projects is the use of expert judgment and experience that has been gained in developing similar projects in the past.

Finally, in the last section of the paper, are detailed each of the conclusions obtained by knowledge area and their respective recommendations.

Introducción

El presente trabajo de investigación tiene como fin la aplicación práctica de las áreas de conocimiento incluidas dentro de la metodología del Project Management Institute o PMI, las cuales incluyen la gestión de la integración del proyecto, gestión del alcance del proyecto, gestión del tiempo del proyecto, gestión de los costes del proyecto, gestión de la calidad del proyecto, gestión de los recursos humanos del proyecto, gestión de las comunicaciones del proyecto, gestión de los riesgos del proyecto y gestión de las adquisiciones del proyecto aplicables al proyecto denominado incorporación de un sistema de facturación electrónico para la empresa ABC, S. A.

Se iniciará con la definición de administración: de acuerdo con Henry Fayol, administrar es prever, organizar, mandar, coordinar y controlar; adicionalmente, es definida por EE.F.L Brech como un proceso social que lleva consigo la responsabilidad de planear y regular en forma eficiente las operaciones de una empresa, para lograr un propósito dado (Ponce, 2004).

Lo anterior permite conocer cuál es el objetivo de la administración en términos generales; sin embargo, al aplicarlo a la administración de Proyectos, es necesario conocer el significado de proyecto, lo cual servirá de guía para el desarrollo de la presente investigación.

Los proyectos se caracterizan por ser un esfuerzo temporal, pues tiene un comienzo y un final definido; el final se alcanza cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando queda claro que los objetivos del proyecto ya no serán o no podrán ser alcanzados, o cuando la necesidad del proyecto ya no exista y el proyecto sea cancelado (Project Management Institute, 2013).

Adicionalmente, es importante indicar que el proyecto genera entregables, los cuales podrían ser un producto final, la capacidad para prestar un servicio o bien un resultado. Finalmente, son desarrollados por medio de la elaboración gradual, es decir, se desglosan por pasos.

Aplicando las características antes mencionadas al proyecto en estudio, se tiene que este cuenta con un plazo definido, genera un resultado, pues se espera que al finalizar su desarrollo se obtenga como resultado facturas electrónicas. Finalmente, este proyecto se desplegará por etapas, las cuales permitirán la medición de los resultados a través del tiempo, así como su control.

Como lo indica el Project Management Institute, los proyectos son una forma de organizar actividades que no pueden ser tratadas dentro de los límites operativos normales de la organización, como es el caso del proyecto por desarrollar, debido a que la empresa no se dedica a realizar este tipo de sistemas electrónicos y no es una actividad habitual en su operación diaria, por esto, surge la necesidad de utilizar el proyecto como un medio para lograr el plan estratégico dentro de la empresa ABC, S. A., el cual se origina en una norma de cumplimiento legal.

La estructura del presente trabajo incluye: introducción, justificación del proyecto de investigación, determinación del problema, definición de los objetivos del proyecto, metodología empleada para alcanzar los objetivos, la cual consiste en la aplicación de la guía PMBOK, proporcionada por el Project Management Institute, mediante la evaluación y aplicación de las áreas de conocimiento indicadas previamente al proyecto denominado creación y adaptación de un sistema de facturación electrónico para la empresa ABC, S. A. Posteriormente, se detalla el método de investigación, se determinaran las sugerencias y las conclusiones obtenidas a lo largo del desarrollo del proyecto.

Marco teórico

Es importante conocer que existe una organización que se encarga de definir las mejores prácticas en temas de proyectos. Esta organización tiene el nombre de Project Management Institute, la cual fue fundada en 1969 con los siguientes objetivos:

1. Formular estándares profesionales en gestión de proyectos.
2. Generar conocimiento por medio de la investigación.
3. Promover la gestión de proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

Durante los años 70, se realizó el primer capítulo y en 1987 se publicó la primera edición de la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge).

La finalidad de la guía del PMBOK es identificar el subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos, generalmente reconocido como buenas prácticas (Project Management Institute, 2013).

Adicionalmente, antes de estudiar qué es la administración de proyectos, se debe conocer el significado de la palabra proyecto: éste se define como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (Project Management Institute, 2013).

Los proyectos cuentan con tres características básicas: son temporales porque siempre tienen una fecha de inicio y una fecha de final definido, el final se logra con la consecución de los objetivos planteados en el proyecto, o cuando estos no pueden ser alcanzados o dicha necesidad no existe. Un proyecto también genera un resultado, este puede ser un bien o producto producido, puede ser la capacidad de prestar un servicio o un resultado (salidas o documentos). Finalmente, se elaboran en forma gradual, es decir se desarrollan por pasos o procedimientos.

De acuerdo con lo señalado por el PMI, los proyectos son una forma de organizar actividades que no pueden ser tratadas dentro de los límites operativos normales de la organización y por esto se utilizan como medio para lograr el plan estratégico de la organización (Project Management Institute, 2013).

Por su parte, la gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto, para satisfacer los requisitos del proyecto (Project Management Institute, 2013). Tiene como objetivos:

- Identificar los requisitos.
- Establecer objetivos claros y posibles de alcanzar.
- Equilibrar las demandas de calidad, alcance, tiempo y costes.
- Adaptar las especificaciones, los planes y el enfoque a las diversas inquietudes y expectativas de los diferentes interesados.

Por otro lado, la guía PMBOK, establece diez áreas de conocimiento de la siguiente forma:

Gestión de la integración del proyecto: describe los procesos y actividades que forman parte de los diversos elementos de la dirección de proyectos. En esta se desarrolla el acta de constitución del proyecto, se desarrolla el enunciado del alcance del proyecto, se desarrolla el plan de gestión del proyecto, dirige y gestiona la ejecución del proyecto, supervisa y controla el trabajo del proyecto, se controla los cambios y se cierra el proyecto.

Gestión del alcance: En esta se describen los procesos del trabajo requerido para completar el proyecto satisfactoriamente, se da la planificación y definición del alcance, se crea el EDT, verifica el alcance y control del alcance.

Gestión del tiempo del proyecto: Incluye la definición de las actividades, establecimiento de la secuencia de las actividades, estimación de los recursos y duración de las actividades, desarrollo y control del cronograma.

Gestión de los costos del proyecto: Incluye los procesos de planificación, estimación, presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado.

Gestión de la calidad del proyecto: Describe los procesos que aseguran que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido, incluye la planificación de calidad, realizar aseguramiento de calidad y control de la misma.

Gestión de los recursos humanos del proyecto: Describe los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto.

Gestión de las comunicaciones del proyecto: Describe los procesos relacionados con la generación, recogida, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma.

Gestión de los riesgos del proyecto: Incluye la planificación de la gestión de riesgos, identificación, análisis cualitativo, cuantitativo, planificación de la respuesta, seguimiento y control de riesgos.

Gestión de las adquisiciones del proyecto, describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados. Incluye la planificación de compras y adquisiciones, planificar la contratación, solicitar respuesta de vendedores, selección de vendedores, administración del contrato y cierre del contrato.

Gestión de los interesados, esta describe el trabajo que debe hacer el gerente del proyecto para comprometer e involucrar a los interesados en las decisiones clave y actividades del proyecto. Los interesados pueden ser personas u organizaciones que son participes en forma activa dentro de un proyecto o cuyos intereses podrían verse afectados como resultado de la ejecución o de su conclusión (Project Management Institute, 2013).

Capítulo I. Antecedentes e importancia del problema

Antecedentes

La compañía ABC, S. A. forma parte de una corporación mundial que se dedica a la producción y venta de fruta fresca, específicamente banano y piña. Fue fundada en 2004 con el objetivo de brindar servicios de *outsourcing* en el procesamiento de cuentas por pagar, compras, recursos humanos y servicios de tecnología de la información a la corporación que mantiene oficinas en Latinoamérica, Norteamérica, Europa y Asia.

En 2005 ingresó al Régimen de Zonas Francas y fue catalogada como empresa productora de servicios. Posteriormente, debido a sus características, la Administración Tributaria la clasificó como gran empresa territorial.

En la actualidad, la compañía cuenta con aproximadamente 150 empleados; sin embargo, debido a los planes de expansión proyectados para el 2016, se estima que la cantidad de empleados podría llegar a 500. Adicionalmente, la empresa se encuentra ubicada en Sabana Norte.

Justificación del trabajo

Este proyecto surge de la necesidad de cumplir con lo requerido por la administración tributaria de Costa Rica en la norma “Obligatoriedad para los Grandes Contribuyentes y Grandes Empresas Territoriales en la llevanza de los registros electrónicos de compras y ventas de mercancías, así como servicios prestados”, la cual se basa en el artículo 15 del Reglamento de la Ley del Impuesto General sobre las Ventas que establece que los contribuyentes y declarantes de este tributo están obligados a llevar y a mantener un registro de compras y otro de ventas de mercancías, estos registros sólo pueden ser generados en forma electrónica mediante el desarrollo e implementación de un sistema electrónico de facturación que permita generar dichos reportes.

Adicionalmente, debido a que la actividad principal de la empresa ABC, S. A. no está relacionada con la creación y adaptación de sistemas informáticos, surge la necesidad de crear un proyecto que se encargue de lograr dicho objetivo. Por tanto, es de suma importancia que dentro del desarrollo de este proyecto se aplique la metodología que sugiere el *Project Management Institute* y sus áreas de conocimiento.

Problema de investigación

La compañía ABC, S. A., debe crear y adaptar el sistema de facturación electrónico para la empresa ABC, S. A. para el cumplimiento de lo requerido por la Administración Tributaria Costarricense, en la norma “Obligatoriedad para los Grandes Contribuyentes y Grandes Empresas

Territoriales en la llevanza de los registros electrónicos de compras y ventas de mercancías, así como servicios prestados”, la cual se basa en el artículo 15 del Reglamento de la Ley del Impuesto General sobre las Ventas que establece que los contribuyentes y declarantes de este tributo están obligados a llevar y a mantener un registro de compras y otro de ventas de mercancías, de acuerdo a la metodología del Project Management Institute.

Pregunta de investigación

¿Cómo se debe crear y adaptar el sistema de facturación electrónico para la empresa ABC, S. A. que permita el cumplimiento de lo requerido por la Administración Tributaria Costarricense, de acuerdo a la metodología del Project Management Institute?

Objetivos de investigación

Objetivo general

Realizar una propuesta para la implementación del Proyecto denominado creación y adaptación de un sistema de facturación electrónico para la empresa ABC, S. A., aplicando las áreas de conocimiento pertinentes del Project Management Institute.

Objetivos específicos

Se definen los objetivos específicos de acuerdo con cada área de conocimiento:

- Crear el acta de constitución del proyecto de acuerdo con el área de conocimiento de la gestión de la integración del proyecto.
- Definir el alcance y crear el EDT (estructura de desglose de trabajo) de acuerdo con el área de conocimiento de la gestión del alcance del proyecto.
- Crear un cronograma para el desarrollo del proyecto de acuerdo con el área de conocimiento de la gestión del tiempo.
- Crear un presupuesto para el desarrollo del proyecto de acuerdo con el área de conocimiento de gestión de los costos.
- Definir una matriz de calidad de acuerdo con el área de conocimiento de gestión de la calidad del proyecto.
- Definir un programa de comunicaciones de acuerdo con el área de conocimiento de gestión de las comunicaciones del proyecto.
- Definir la matriz de riesgos de acuerdo con el área de conocimiento de gestión de los riesgos del proyecto.
- Crear un plan de adquisiciones necesarias para el proyecto de acuerdo con el área de conocimiento de gestión de las adquisiciones del proyecto.

Alcance

El presente proyecto se limita a la entrega de una propuesta que incluye la aplicación de las siguientes ocho áreas de conocimiento señaladas por el Project Management Institute: gestión de la integración del proyecto, gestión del alcance del proyecto, gestión del tiempo, gestión de los costos, gestión de la calidad, gestión de la comunicación, gestión de riesgos y gestión de adquisiciones.

Limitaciones

No se evaluarán ni aplicarán áreas de conocimiento que no le sean aplicables al proyecto, adicionalmente, se utilizará la tercera edición de la guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Además, el trabajo de investigación se limitará a una propuesta escrita y no a la implementación de dicha propuesta.

Nombre del proyecto

Diseño de un sistema de facturación electrónico para la empresa ABC, S. A., que cumpla con lo estipulado por la Administración Tributaria de Costa Rica, en la norma “Obligatoriedad para los Grandes Contribuyentes y Grandes Empresas Territoriales en la llevanza de los registros electrónicos de compras y ventas de mercancías, así como servicios prestados”, la cual se basa en el artículo 15 del Reglamento de la Ley del Impuesto General sobre las Ventas que establece que los contribuyentes y declarantes de este tributo están obligados a llevar y a mantener un registro de compras y otro de ventas de mercancías.

Factores críticos de éxito

El sistema de facturación electrónica debe estar funcionando el 1 de enero de 2016, así mismo debe ser capaz de soportar la emisión de al menos 100 facturas diarias, y debe cumplir con las regulaciones técnicas indicadas por la Administración Tributaria.

Exclusiones del proyecto

- Se considera únicamente la normativa vigente a la fecha de inicio del proyecto.
- Se excluye la creación de reportes adicionales, el proyecto se limita al proceso de emisión de facturas y reporte de ventas.
- Se excluye el proceso de recepción de facturas electrónicas de los proveedores, el proyecto se limita al proceso de la emisión de facturas.
- El proyecto no considera la modificación de facturas emitidas en fechas anteriores al 1 de enero de 2016.

Asunciones del proyecto

- La compañía está inscrita ante Tributación Directa.
- La compañía cuenta con la autorización de la Administración Tributaria para la emisión de facturas electrónicas.
- La compañía cuenta con el *software* y *hardware* necesario para la implementación de la factura electrónica.

Acta de constitución

Acta de constitución del proyecto

Nombre del proyecto

Emisión de facturas electrónicas para la Compañía ABC, S. A.

Objetivo principal del proyecto

Emitir las facturas electrónicas por ventas que permitan llevar el libro de registro de ventas requerido por la Administración Tributaria, de acuerdo con los requerimientos técnicos establecidos por esta, a partir del 1 de enero de 2016.

Objetivos específicos del proyecto

- Identificar los requerimientos técnicos de la factura electrónica, de acuerdo con la normativa vigente.
- Implementar los requerimientos técnicos dentro del proceso actual de facturación electrónica que realiza la compañía.

Descripción del producto

Este proyecto contempla la automatización de facturas electrónicas que alimenten el libro de registro de ventas requerido por la administración tributaria.

Justificación del proyecto

Con el objetivo de cumplir con lo establecido en la norma “Obligatoriedad para los Grandes Contribuyentes y Grandes Empresas Territoriales en la llevanza de los registros electrónicos de compras y ventas de mercancías, así como servicios prestados”, la cual se basa en el artículo 15 del Reglamento de la Ley del Impuesto General sobre las ventas que establece que los contribuyentes y declarantes de este tributo están obligados a llevar y a mantener un registro de compras y otro de ventas de mercancías, la Compañía ABC, S. A. requiere la implementación de un sistema electrónico que le permita emitir facturas electrónicas y que estas, a su vez, alimenten el libro de registro de ventas requerido por la administración tributaria, el cual debe ser implementado a partir del 1 de enero de 2016.

Factores críticos de éxito

- La facturación electrónica debe estar en el ambiente de producción listo para ser utilizado el 1 de enero de 2016.
- Las facturas electrónicas deben contar con los requerimientos técnicos previamente indicados, para que no existan problemas en su validez.
- La compañía ABC, S. A. cuenta con un periodo suficiente para realizar las pruebas de funcionamiento y validez en un ambiente de pruebas.
- Este sistema debe soportar la emisión diaria de 100 facturas electrónicas.

Exclusiones del proyecto

- Se considera únicamente la normativa vigente a la fecha de inicio del proyecto.
- Se excluye la creación de reportes adicionales, el proyecto se limita al proceso de emisión de facturas y reporte de ventas.
- Se excluye el proceso de recepción de facturas electrónicas de los proveedores, el proyecto se limita al proceso de la emisión de facturas.
- El proyecto no considera la modificación de facturas emitidas en fechas anteriores al 1 de enero de 2016.

Asunciones del proyecto

- La compañía está inscrita ante Tributación Directa.
- La compañía cuenta con la autorización de la Administración Tributaria para la emisión de facturas electrónicas.
- La compañía cuenta con el *software* y *hardware* necesario para la implementación de la factura electrónica.

Administradora del proyecto

Sudlin Corrales Calderón

Tiempo estimado del proyecto

Dos meses. El proyecto debe iniciar el 1 de noviembre de 2015.

Costo del proyecto

Se estima un costo de USD 6,000.00

Patrocinador del proyecto

Compañía ABC, S. A.

Capítulo II. Marco conceptual

Entregables del proyecto

Se determinaron los siguientes grupos de entregables para el proyecto:

1. Establecimiento del proyecto
2. Planeamiento del proyecto
3. Implementación del sistema
4. Entrenamiento usuarios
5. Cierre

Administrador del proyecto

La administradora del proyecto es la señora Sudlin Corrales Calderón.

Tiempo estimado del proyecto

Se estima una duración de 2 meses para la culminación del proyecto.

Costo del proyecto

Se estima un costo aproximado de USD 6.000.00 (seis mil dólares exactos 00/100).

Patrocinador del proyecto

El patrocinador del proyecto es la empresa ABC, S. A., que es el organismo beneficiado del proyecto.

Definición del alcance

Entrega de un sistema de facturación electrónica que cumpla con lo establecido en la norma “Obligatoriedad para los Grandes Contribuyentes y Grandes Empresas Territoriales en la llevanza de los registros electrónicos de compras y ventas de mercancías, así como servicios prestados”, la cual se basa en el artículo 15 del Reglamento de la Ley del Impuesto General sobre las Ventas que establece que los contribuyentes y declarantes de este tributo están obligados a llevar y a mantener un registro de compras y otro de ventas de mercancías

Requisitos del proyecto

Los requisitos fueron determinados por la administración de la empresa ABC, S. A., de la siguiente forma:

1. Debe ser implementado sobre la plataforma de AS400 o JDE Edwards.
2. Debe ser capaz de emitir al menos 100 facturas diarias.
3. Debe cumplir con las regulaciones técnicas indicadas por la Administración Tributaria.
4. El sistema debe estar en funcionamiento el 1 de enero de 2016.

Estructura de desglose de trabajo EDT

Se adjunta Project.

Diccionario de EDT

Código	Nombre del entregable	Entregable	Descripción y criterios de calidad
1	Establecimiento del proyecto		
1.1		Identificación de la necesidad	La necesidad toma en cuenta los requisitos establecidos por la Administración Tributaria con respecto a las facturas emitidas.
1.2		Análisis de alternativas	Las alternativas incluyen distintos tipos de software que se adapten para realizar la emisión de facturas. Deben evaluar el software existente para revisar si requiere cambios. Deben evaluar el conocimiento sobre el software que tenga el personal.
1.3		Elaborar el acta de constitución del proyecto	El acta incluye todos los componentes necesarios: Nombre del proyecto, objetivo general, objetivos específicos, justificación del proyecto, justificación de impacto, factores críticos de éxito, restricciones, exclusiones, supuestos, identificación de grupos de interés, tiempo estimado del proyecto, costo del proyecto, patrocinador del proyecto, administrador del proyecto.
1.4		Obtener aval del patrocinador	La compañía ABC S.A. aprueba el proyecto, su duración y costos.
2	Planeamiento del proyecto		
2.1		Definición del alcance preliminar del proyecto	El alcance preliminar del proyecto queda claro para todos los grupos de interés.
2.2		Definición del equipo del proyecto	El equipo del proyecto ya existe en la compañía. El equipo tiene la capacidad técnica para adaptarse al nuevo sistema que se implementará.
2.3		Creación del plan del proyecto	El plan se ajusta a la fecha límite de entrega.

3	Implementación del sistema		
3.1		Análisis de requerimientos	Las facturas emitidas por el nuevo sistema son de conformidad con la normativa que establece el Reglamento de la Ley del Impuesto General sobre las ventas. Se automatiza la carga del libro de registro de ventas. El sistema automatiza la emisión de facturas electrónicas.
3.2		Diseño del sistema	El sistema se diseña según los requerimientos del Ministerio de Hacienda y el Reglamento de la Ley del Impuesto General sobre las ventas.
3.3		Desarrollo y configuración del sistema	El sistema se desarrolla y configura de manera que funcione en el equipo existente de la empresa.
3.4		Pruebas técnicas al sistema	Las pruebas se realizan en todos los equipos que se vayan a necesitar de manera individual.
3.5		Pruebas con los usuarios finales en el sistema	Se realizan las pruebas con todas las personas involucradas.
3.6		Implementación en sistema de producción	El sistema funciona al 100%. No se presentan fallas técnicas.
3.7		Puesta en marcha	El sistema entra en marcha sin fallas en la fecha indicada.
4	Entrenamiento a usuarios		
4.1		Definir programa de capacitación	El programa incluye todos los requerimientos técnicos que se utilizarán en los nuevos módulos. El programa incluye a todo el personal técnico que requiera esta capacitación.
4.2		Realizar el manual de usuario	El manual del usuario establece todos los pasos necesarios para utilizar los nuevos módulos. El manual es amigable con el usuario, por lo que los procesos están ejemplificados con instrucciones claras e imágenes.
4.3		Brindar capacitación	Los usuarios logran conocer y utilizar de manera correcta los nuevos módulos creados para la emisión de facturas electrónicas durante la capacitación.
5	Cierre		
5.1		Documentación de lecciones aprendidas	Las lecciones aprendidas incluyen a todos los sectores involucrados de la compañía. Se incluye cualquier aspecto técnico que haya surgido durante el proceso.
5.2		Actualización de archivos y documentación	Todos los archivos y documentación quedan actualizados antes de la implementación.
5.3		Cierre formal del proyecto	El proyecto asegura que todos los objetivos se han cumplido.

Verificar y controlar el alcance

Con el fin de controlar y verificar la existencia de cambios en el alcance del proyecto, semanalmente se realizará una revisión y actualización del enunciado del alcance, así como de la estructura de desglose del trabajo y del diccionario de EDT; adicionalmente, se tomarán los informes semanales de rendimiento así como las solicitudes de cambios recibidas y aprobadas para realizar dicha actualización.

Capítulo III. Marco metodológico

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno (Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Batista Lucio., 2010). Este conjunto de procesos se desarrollan con el fin de llegar a tener un mayor conocimiento sobre lo que se investiga. La investigación, además, consiste en la averiguación de datos o soluciones que permitan resolver un problema determinado.

Metodología y tipo de investigación

Existen varios tipos de metodologías que pueden ser empleadas a la hora de investigar, una de estas es la investigación científica, la cual será empleada en el presente trabajo de investigación.

La investigación científica es la que utiliza una serie de pasos que conducen a la búsqueda de conocimientos aplicando métodos y técnicas específicas, Dentro de esta metodología se encuentran las investigaciones explicativas, estas son las que tienen como objetivo conocer o establecer los orígenes o las causas de un determinado fenómeno. Este tipo de investigación proporciona conocimientos del porqué suceden ciertos hechos, gracias a la delimitación de las relaciones existentes de causa. Este método constituye el más adecuado para obtener información sobre un problema en específico. Debido a que la empresa ABC, S. A. no cuenta con suficientes conocimientos y experiencia en el manejo de proyectos, surge la importancia de aplicar un método que permita obtener conocimientos valiosos sobre los aspectos que consideran importantes en el desarrollo de proyectos, en específico del proyecto estudiado.

El tipo de investigación que se utilizará para desarrollar el presente trabajo es la investigación descriptiva o también conocida como estadística, su objetivo es describir datos, también permite obtener información como situaciones, costumbres y actitudes, gracias a la descripción. La investigación descriptiva tiene como objetivo primordial la descripción de la realidad, siendo su principal método de recogida de información la encuesta (Ruiz, 2010).

Enfoque de la investigación

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, cada etapa precede a la siguiente, parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o perspectiva teórica (Hernández, Fernández y Batista, 2010). Debido a que este tipo de enfoque permite crear hipótesis y determinar variables, se pueden obtener conclusiones respecto a la hipótesis, por esta razón es el enfoque de investigación que mejor se adecua al problema de investigación desarrollado en el presente trabajo, ya que se busca conocer cuáles aspectos la población considera que son los más importantes en cada área de conocimiento, ya que intentan explicar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre elementos. Adicionalmente, este tipo de enfoque proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa,

contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas (Hernández et al., 2010).

Diseño de la investigación Incluir

El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. Por su parte, el diseño transeccional descriptivo es el más adecuado para el tipo de investigación por realizar, ya que indaga la incidencia de modalidades, categorías o niveles de una o más variables en una población, son estudios puramente descriptivos (Hernández et al., 2010).

La presente investigación es no experimental, pues utiliza la encuesta como medio para lograr describir las características o cualidades de una población, aunque también pueden tener otros propósitos tales como el estudio de los procesos de cambio y de las relaciones entre distintas variables (Nekane y Vergara, 2002).

Población

La población se define como un conjunto de todos los elementos que se están estudiando, y sobre los cuales se intenta sacar conclusiones (Rubin, 1996), también se define como el conjunto de elementos que presentan una característica común (Cadenas, 1974).

Existen dos tipos de poblaciones: la finita, está formada por un tamaño establecido o limitado. Por su parte, la población infinita, es en la que, teóricamente, es imposible observar todos los elementos que la conforman.

Al definir la población, lo primero que se debe analizar es qué es lo que se desea investigar y dónde se puede encontrar eso que se desea investigar (Hernández et al., 2010). Para el proyecto en estudio, la población se define como el grupo de interesados y usuarios del sistema de facturación de la empresa ABC, S. A., así como expertos en proyectos similares, por tanto esta población es catalogada como finita, pues está conformada por un número de personas definido previamente.

Muestra

Una muestra es una parte de la población por estudiar, la cual permite obtener información que representa a la población.

Para el proyecto en estudio se consideran dos tipos de muestras:

1. La muestra de expertos, en este caso en particular dentro de la muestra seleccionada se considera la inclusión de personas expertas en el manejo de proyectos relacionados con sistemas de facturación.

2. La muestra de casos – tipo, estas buscan obtener riqueza, profundidad y calidad de la información de los interesados que forman parte del grupo de interesados de ABC, .S.A.

Esta muestra estará conformada por 50 personas, de las cuales 10 pertenecen a la empresa ABC, S. A. y 40 a expertos en manejo de proyectos similares.

Tipo de muestreo

El muestro por conveniencia es un tipo de muestreo no probabilístico en el que la muestra es seleccionada debido a la conveniencia en accesibilidad y proximidad para el investigador, una de las ventajas que ofrece este muestreo es que aporta facilidad operativo e implica bajos costos. Debido a las razones mencionadas anteriormente, este tipo de muestreo es el que mejor se ajusta a la investigación que se realiza.

Recolección de datos

La recolección de datos tiene como propósito obtener datos que se convertirán en información (Hernández et al., 2010). Existen muchas opciones para recolectar datos, tales como entrevistas, cuestionarios, observación, encuestas.

Para la presente investigación se utilizará la herramienta de encuestas, la cual está formada por un conjunto de preguntas que se realizan a la muestra (representativa de la población), con el objetivo de conocer opiniones o hechos específicos.

Capítulo IV. Gestión de la integración del proyecto

De acuerdo a lo definido por el PMI, el área de conocimiento de gestión de la integración del proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos (Project Management Institute, 2013), por lo que se debe realizar con especial cuidado y detalle el desarrollo de esta área de conocimiento, ya que constituye las bases para las demás áreas de conocimiento.

El desarrollo de esta área de conocimiento nos permitirá crear lo siguiente, entre otros:

- Definir el alcance, este se define como el documento que detalla todos los entregables, especificaciones y responsabilidades de todas las partes, para la elaboración de un producto, la entrega de un servicio, un proyecto, o cualquier otra actividad en la que debemos realizar una inversión o gasto (Princz, 2008). Es además una herramienta para expresar que es lo que se desea, incluyendo características específicas. Algunos puntos que debe contener este son: las fechas de entrega, restricciones, lista de actividades, elementos que deben ser suplidos, responsabilidades de ambas partes, forma de comunicación, riesgos, entre otros.
- El acta de constitución del proyecto, ésta constituye el documento que autoriza formalmente un proyecto, otorga autoridad al director del proyecto para utilizar recursos de la organización para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, adicionalmente el acta de constitución constituye un medio que permite documentar las necesidades de negocio, la justificación del proyecto, la comprensión efectiva de los requisitos del cliente, y del nuevo producto, servicio o resultado destinado a satisfacer dichos requisitos, otros aspectos que debe incluir son: el nombre del director del proyecto y nivel de autoridad, resumen del cronograma de hitos, asunciones, restricciones, justificación del proyecto, incluido el retorno sobre la inversión y el presupuesto resumido (Project Management Institute, 2013).
- El plan de gestión del proyecto, este permite definir cómo se ejecuta, supervisa, controla y cierra el proyecto.

Estos documentos son necesarios antes de iniciar un proyecto, pues se consideran una herramienta a ser utilizada por la gerencia antes de aprobar un proyecto, adicionalmente su correcta definición permite obtener mayores posibilidades de éxito para el proyecto.

Dicha acta de constitución se adjuntó previamente en el trabajo de investigación.

Capítulo V. Gestión del alcance del proyecto

El objetivo que se busca en la definición del alcance de un proyecto es incluir todo el trabajo requerido para completar satisfactoriamente el proyecto, en este punto se debe definir y controlar qué es lo que está o no está incluido en el proyecto.

El alcance puede estar relacionado con:

1. Alcance del producto, incluye las características y funciones que definen a un producto, servicio o resultado.
2. Alcance del proyecto, se refiere al trabajo que se debe realizar para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas (Project Management Institute, 2013).

A la hora de definir el alcance del producto y el alcance del proyecto, fue necesario tomar en consideración lo mencionado en los párrafos anteriores, adicional a esto se utilizaron como entradas, las políticas y los procedimientos internos de la compañía ABC, S. A., así como el acta de constitución y el enunciado del alcance preliminar. Finalmente, como resultado de las encuestas aplicadas, se determinó que uno de los factores críticos a la hora de delimitar correctamente el alcance del proyecto, es tomar en consideración la experiencia y la opinión de los expertos. Utilizando todo lo mencionado anteriormente, se procede a definir el alcance de la siguiente manera.

Alcance del producto: El sistema que se espera obtener como resultado de la puesta en marcha del presente proyecto consiste en un sistema de facturación electrónico que permita la emisión diaria de por lo menos 100 facturas. Este sistema debe cumplir con cada uno de los requisitos técnicos y legales que solicita la administración tributaria de Costa Rica. Además, debe estar diseñado y debe operar bajo la plataforma financiera y contable de la empresa ABC, S. A., la cual corresponde a AS 400 o JDE Edwards. Finalmente, debido a que la transferencia de las facturas generadas por dicha solución se realiza mediante el correo electrónico, el sistema debe ser compatible con Lotus Notes, aplicación de mensajería interna utilizada por la empresa. En cuanto a seguridad electrónica, el acceso a la emisión de facturas electrónicas debe ser restringido, por lo tanto, el sistema debe requerir la utilización de usuarios y contraseñas con los permisos respectivos establecidos previamente.

Alcance el proyecto: Como se mencionó anteriormente, el objetivo principal del proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de facturación electrónico para la empresa ABC, S. A., para lograr este objetivo se han determinado una serie de entregables que servirán de guía para controlar y verificar su cumplimiento, estos entregables definidos previamente en la estructura detallada de trabajo o EDT son: establecimiento del proyecto, planeamiento del proyecto, implementación del sistema, entrenamiento a usuarios y cierre. Este proyecto debe estar finalizado el 1 de enero de 2016 y para esa misma fecha debe estar en funcionamiento en el

ambiente de producción. Adicionalmente, se requiere que el proyecto esté desarrollado por profesionales especialistas en sistemas y en el manejo de proyectos, aspectos que ayudarán a obtener mayor seguridad acerca del cumplimiento del objetivo.

Como es usual en el desarrollo de los proyectos, es posible que el alcance requiera ser modificado, esto podrá suceder en el presente proyecto; sin embargo, se podrá realizar un cambio siempre y cuando se cuente con el aval del patrocinador.

Por su parte, el control del alcance asegura que todos los cambios solicitados y las acciones correctivas recomendadas se procesen a través del proceso de control integrado de cambios del proyecto (Project Management Institute, 2013). Con el fin de verificar y controlar dicho alcance, se estarán realizando revisiones semanales los días viernes, con el objetivo de conocer cómo se van desarrollando y completando cada uno de los entregables y determinar si es necesario realizar alguna modificación al alcance. Finalmente, se estará empleando la siguiente matriz que permitirá conocer el 100% de cumplimiento y que incluirá un espacio para comentarios, los cuales podrán ser utilizados en caso de requerir una modificación al alcance. Esta matriz deberá estar aprobada por los interesados en el proyecto, así como por el patrocinador.

Matriz para el control y modificación del alcance

Entregable	% Completo	Se requiere modificar	No se requiere modificar	Justificación	Solicitado por	Fecha	Aprobado por *
1. Establecimiento del proyecto							
2. Planeamiento del proyecto							
3. Implementación del proyecto							
4. Entrenamiento a usuarios							
5. Cierre							

2. Matriz para el control y modificación al alcance

* Debe contar con aprobación del director del proyecto y del patrocinador.

Capítulo VI. Gestión del tiempo en el proyecto

De acuerdo con la guía del Project Management Institute, cuando se habla de la gestión de tiempo, se incluyen los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo (Project Management Institute, 2013).

En dicha gestión intervienen varios procesos, entre ellos:

1. Definición de las actividades, en este proceso se identifican las actividades específicas que se requieren para lograr los diferentes entregables.
2. Establecimiento de la secuencia de las actividades, en esta sección se deben establecer las dependencias entre las actividades que se lograron definir previamente.
3. Estimación de recursos, en esta sección es necesario identificar cuáles recursos se requieren para completar cada actividad.
4. Estimación de la duración, con la información anterior se deberá realizar una estimación del tiempo que se requiere para completar cada actividad.
5. Desarrollo del cronograma, tomando toda la información que se creó en los procesos anteriores, se procede a desarrollar el cronograma el cual incluye todas las actividades, la secuencia entre ellas, los recursos necesarios y el tiempo que cada recurso es requerido.
6. Control del cronograma, finalmente se debe realizar un control del cronograma en forma periódica, lo cual permitirá controlar los cambios que se producen y realizar los ajustes necesarios en cualquier sentido para lograr su desarrollo eficiente y eficaz.

Todos estos procesos fueron analizados al momento de crear el cronograma de actividades para el desarrollo del proyecto de la empresa ABC, S. A., y dieron como resultado el cronograma que se anexa al presente trabajo de investigación, el cual detalla las actividades que se deben realizar para lograr cada uno de los entregables definidos previamente. Además, se determinó la secuencia que estas actividades deben seguir, los recursos que requiere cada una y el tiempo estimado para cada actividad, de acuerdo con la fecha de inicio dada por el patrocinador del proyecto, la empresa ABC, S. A., todo lo anterior fue desarrollado haciendo uso del conocimiento experto y de la experiencia obtenida en proyectos anteriores, según se pudo conocer en las encuestas aplicados a expertos en proyectos de tecnología de información, estos corresponden a los medios más utilizados por profesionales en proyectos al momento de definir el cronograma del proyecto.

Se anexa cronograma en la respectiva sección.

Un aspecto muy importante que asegura el éxito de esta área de conocimiento es el control del cronograma, lo cual implica: determinar el estado actual del cronograma del proyecto, influir sobre los factores que crean cambios en el cronograma, determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado, gestionar los cambios reales a medida que suceden (Project Management Institute, 2013). Para lograr un control efectivo del cronograma

previamente establecido se procedió a crear una matriz que permite visualizar el avance de cada actividad en una fecha dada, dicha matriz permitirá conocer la existencia de situaciones que estén generando retrasos, su corrección y en caso de que no sea posible corregir la situación, solicitar y aprobar los cambios necesarios en dicho cronograma, contando siempre con la autorización respectiva, en este sentido se detalla la matriz para el control del cronograma, que le permitirá a la empresa ABC, S. A., mantener un adecuado control del cronograma.

Matriz para el control y modificación de cambio al tiempo

Cód. Entregable	Cód. Actividad	% de Avance	Modificación Sí	Modificación No	Cambio sol	Justificación	Solicita	Aprueba *	Fecha

3. Matriz para el control y modificación de cambios en el tiempo

* Debe contar con aprobación del director del proyecto y del patrocinador.

Capítulo VII. Gestión de los costes

La gestión de costos es un proceso muy importante ya que está relacionado con la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto previamente aprobado (Project Management Institute, 2013). En este proceso se consideran tres aspectos básicos, los cuales son la estimación de costes, lo cual incluye el desarrollo de los costos aproximados, la preparación del presupuesto, el cual utiliza la información del punto anterior y finalmente el control de costes, lo cual incluye hacer lo posible para que las variaciones del costos no sean importantes y además controlar los cambios que se den en el presupuesto.

Para lograr construir el presupuesto del proyecto, es indispensable estimar los costos, como es claro, estos son c aproximados y se debe tomar en consideración la existencia de causas que podrían generar variaciones en dicha estimación, además de los riesgos.

La estimación de costes puede incluir o utilizar como unidad de medida una de tiempo con un costo asignado o unidades monetarias. Para el presente proyecto se determinó la hora como unidad de medida, la cual tiene un costo asociado de acuerdo con el profesional que se encargará de realizar dicha tarea. Adicionalmente, se debe tomar en consideración el costo de los equipos y materiales necesarios; sin embargo, en el presente proyecto esto no es requerido debido a que la empresa ABC, S. A., cuenta con el equipo (*software* y *hardware*) necesario para el desarrollo del sistema de facturación.

Como resultado de la investigación realizada, mediante la aplicación de encuestas, fue posible conocer que la mayoría de cambios que se dan en la gestión de costos, ocurren porque no se consultó a expertos en el área y porque no fue posible realizar estudios de proyectos similares en el pasado, por tanto, para definir el presupuesto del proyecto incluido en los anexos de la presente investigación, se realizó un sondeo de los costos de los recursos que deberían estar a cargo del proyecto y tomando esta información, se procedió a definir el tiempo requerido y, por tanto, los costos del proyecto

Sin embargo, tomando en consideración la probabilidad de que ocurran cambios en la gestión de costos, se procedió a realizar el análisis y cálculo de la reserva. Esta reserva será utilizada para contingencias, las cuales son asignaciones para cambios no planificados y que, por ende, no se tienen contemplados en el presupuesto. Para el proyecto en mención se estimó una reserva del 10 % del costo del proyecto, es decir USD536.60 dólares.

Finalmente, debido a que es común que en los proyectos se den cambios que afectan el presupuesto aprobado, surge la necesidad de crear una matriz que permita resumir el porcentaje de avance para cada una de las tareas, así como los costos en los que se ha incurrido para lograrlos y además permita tener un control de cada una de las modificaciones que se realicen al

presupuesto, detallando el impacto económico, la justificación y la respectiva aprobación, para lo anterior se define la siguiente matriz:

Matriz para el control de gastos, avance y modificaciones

Cód de Entregable	Cód de Actividad	Porcentaje de Avance	Costos Incurridos	Requiere modificación		Costo Adicional	Justificación de modificación	Solicitado por	Avalado por	Autorizado por	Fecha
				Si	No						

4. Matriz para el control de gastos, avance y modificaciones

Adicionalmente con el objetivo de tener información sobre el rendimiento del trabajo en forma eficiente, se determinó la siguiente matriz, la cual permitirá tener información actualizada sobre el porcentaje de avance de cada uno de los entregables, costos presupuestados y realmente incurridos, estimaciones de la fecha y costo de conclusión de cada entregable.

Matriz de control de avance y presupuesto

Cód de Entregable	Cód de Actividad	Porcentaje de Avance	Costos Autorizados	Costos Incurridos	Costos en costo	Estimación costos finales	Estimación fecha conclusión	Comentarios adicionales	Fecha	Hecho por

5. Matriz de control de avance y presupuesto

Capítulo VIII. Gestión de la calidad del proyecto

Según la guía del *Project Management Institute*, los procesos de gestión de la calidad incluyen todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió (Project Management Institute, 2013).

La gestión de calidad se implemente mediante la aplicación de políticas, procedimientos y procesos de planificación de la calidad, aseguramiento y control de la calidad.

De acuerdo con la guía del PMBOK, existen tres procesos que intervienen en la calidad de los proyectos:

1. Planificación de la calidad, este proceso consiste en identificar las normas de calidad que sean relevantes para el proyecto y además indica cómo se pueden llegar a satisfacer.
2. Realizar aseguramiento de calidad, consiste en aplicar las actividades planificadas relativas a la calidad,
3. Realizar control de calidad, se deben supervisar resultados específicos del proyecto para corroborar que se cumplió con las normas de calidad.

Una de las ventajas de realizar una adecuada planificación de la calidad es el ahorro de costos, pues se evita el reproceso, se obtiene mayor productividad, menores costos y mayor satisfacción por parte de las personas interesados; sin embargo, es necesario indicar que realizar una gestión de costos también involucra un desembolso de recursos económicos.

Tomando en consideración las respuestas obtenidas al aplicar la encuesta sobre los procesos de control de calidad, se determinó que existe gran variedad de resultados; en muchas ocasiones no se realiza una gestión de calidad sino hasta que se concluye el proyecto y pasa a revisión y visto bueno por parte del cliente. El inconveniente en este sentido es que, al ser una revisión posterior, genera aumentos de costos y tiempo cuando se determina que no se cumple con las condiciones de calidad requeridas por el cliente. Adicionalmente, en algunas empresas se cuenta con departamentos especializados en calidad (QA, por sus siglas en inglés) que se encargan de realizar esta gestión. Finalmente, existe otro grupo de empresas en las que definen al principio del proyecto las características de calidad que se requieren en cada etapa y esto es lo que van evaluando paulatinamente.

Con el objetivo de realizar un plan que permita controlar la calidad del proyecto en estudio, se determinó el siguiente, acorde a las condiciones específicas de la empresa ABC, S. A.:

Actividades del proyecto	Punto de control de calidad	Aspecto a evaluar	Metodología	Fortalezas	Debilidades
6	x	Implementación del desarrollo y configuración en ambiente de pruebas	Todos los escenarios de pruebas tengan resultados exitosos	No existan errores durante las pruebas	Existencia de errores en las pruebas debido a errores en el desarrollo o configuración del ambiente de pruebas
10	x	Corrección de errores detectados en pruebas de usuario	Realización de nuevas pruebas de usuarios	Los errores reportados fueron corregidos satisfactoriamente	El error persiste o se da la existencia de nuevos errores
14	x	Monitorear el procesamiento de las primeras facturas realizadas	Correr reportes que evidencien que el procesamiento de las facturas se esta dando en forma satisfactoria	Se asegura la confiabilidad en el procesamiento de las facturas electrónicas	Los reportes con los que se cuenta no muestran los errores que se estan dando y se generan atrasos
21	x	Capacitar a los usuarios que van a utilizar el sistema	Realizar pruebas para determinar que los usuarios esten efectivamente capacitados	Evitar errores en el uso del sistema de facturación	Se pueden dar atrasos debido a inconsistencias u omisiones en la capacitación ofrecida

6. Plan de calidad

Adicionalmente se determina la siguiente matriz, la cual incluye los nueve atributos de calidad aplicados al proyecto de facturación electrónica.

Matriz de calidad

Matriz de atributos	Definición a evaluar	Nada (0pts)	Poco (1 pts)	Medio (2pts)	Alto (3pts)	Justificación técnica
1.Producibilidad	Capacidad de emitir facturas electrónicas		1			Hay complejidad e incertidumbre en las capacidades del software así como en el conocimiento técnico de los recursos.
2.Usabilidad	Capacidad de funcionamiento				3	El diseño del software se basa en la reglamentación tributaria, sin embargo los requerimientos no son del todo claros.
3. Confiabilidad	Capacidad de homogeneidad		1			La reglamentación tributaria es nueva y no se tiene claro si los requerimientos van a cambiar.
4.Mantenibilidad	Mantenimiento versátil				3	El mantenimiento será brindado por el departamento de TI de la compañía.
5.Disponibilidad	Probabilidad de desempeño (sin fallas) en todo momento		1			El proyecto considera el volumen de facturas, sin embargo al ser una nueva implementación se tienen incertidumbres técnicas de disponibilidad del software.
6.Operabilidad	Enfoque seguridad ocupacional				3	No hay impacto en seguridad operacional al ser un proceso automatizado.
7.Flexibilidad	Adaptación a cambios			2		El software será diseñado de manera que se pueda ajustar a cambios menores en la emisión de facturas.
8.Aceptabilidad social	Compatibilidad social				3	La facturación electrónica esta siendo aplicada en todas las empresas del país con resultados satisfactorios para el gobierno y empresas.
9.Sostenibilidad económica	Razonabilidad en costos inversión vs operación/mantenimiento				3	El proyecto se realiza debido a un mandato gubernamental y no busca generar ganancias económicas.
Puntaje de atributos ==>		0	3	2	15	
% de cumplimiento de atributos ==>		0%	11%	7%	56%	74%

Escala de interpretación

Nada (0pts)	Poco (1 pts)	Medio (2pts)	Alto (3pts)
0%	1%-33%	34%-66%	67%-100%

7. Matriz de calidad

Capítulo IX. Gestión de las comunicaciones del proyecto

Es el área de conocimiento que incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma (Project Management Institute, 2013).

Esta gestión incluye;

1. Planificación de las comunicaciones, determinando las necesidades de información y comunicaciones de cada uno de los interesados.
2. Distribución de la información, consiste en poner a disposición la información para cada interesado según corresponda.
3. Informar el rendimiento, recopilar y distribuir información sobre el rendimiento, utilizando informes de estado, medición del progreso y proyecciones.
4. Gestionar a los interesados, consiste en gestionar las comunicaciones a fin de satisfacer los requisitos de información de los interesados en el proyecto.

Cuando se gestiona el plan de comunicaciones, se determinan las necesidades de información y comunicación de los interesados en el proyecto. Este plan debe generar las respuestas a las siguientes preguntas: quién necesita la información, cuándo, de qué forma le será comunicada y por quién le será proporcionada.

Un factor de éxito en el proyecto está relacionado con la correcta implementación del sistema de facturación para la empresa ABC, S. A., por este motivo se consideran varios aspectos como la elaboración de un plan de comunicación integral que permita satisfacer las necesidades de información de cada uno de los interesados en el proyecto, tanto externos como internos, con el fin de conocer sus necesidades y roles dentro del proyecto.

Adicionalmente, es importante determinar los medios de trabajo y tecnologías que deben ser utilizadas por cada una de las partes involucradas para gestionar una correcta y fluida comunicación durante la puesta en marcha del proyecto.

En el plan de comunicaciones se definen aspectos como contenido y programación de reuniones semanales, informes del avance del proyecto, envío de reportes e indicadores que, entre otros factores, permitan lograr la mejor productividad del proyecto.

Con el objetivo de desarrollar el plan de adquisiciones, se realizó la siguiente tabla de entradas y salidas de acuerdo con la metodología del PMI.

Tabla de entradas y salidas del proceso según la metodología PMI

Procesos	Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
Plan de la gestión de las comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Plan del proyecto • Registro de interesados • Factores del ambiente de la empresa • Bienes de proceso organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de requerimientos de información • Comunicación tecnológica • Modelos de comunicación • Métodos de comunicación • Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de comunicaciones • Documentos del proyecto actualizados
Gestión de comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de comunicaciones • Reportes de desempeño de trabajo • Factores del ambiente de la empresa • Bienes de proceso organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías de comunicación • Modelos de comunicación • Métodos de comunicación • Sistemas de gestión de comunicación • Reportes de desempeño 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones del proyecto • Plan de gestión del proyecto actualizado • Documentos del proyecto actualizados • Actualizaciones de los bienes de proceso organizacional
Control de comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de comunicaciones • Comunicaciones del proyecto • Registro de <i>logs</i> • Información del desempeño del trabajo • Bienes de proceso organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de gestión de información • Juicio experto • Reuniones 	<ul style="list-style-type: none"> • Información del desempeño del trabajo • Requerimientos de cambios • Plan de gestión del proyecto y documentos del proyecto actualizados.

8. Entradas y salidas en el programa de comunicación

Debido a la importancia de las herramientas tecnológicas para el desarrollo de un plan de comunicación efectivo, se definen las características más importantes para el proyecto antes mencionado:

- Para mensajería vía correo electrónico o instantánea, se utilizará la herramienta Lotus Notes, la cual tiene una capacidad limitada por usuario con el fin de evitar la saturación de correos y que los usuarios sean constantes en la limpieza de su buzón personal del trabajo, esta aplicación notificará al usuario cuando se acerque al 95 % de la capacidad saturada.
- Otra herramienta de mensajería instantánea que se utiliza es Skype, el cual además de mensajes vía Internet, permite realizar o recibir llamadas y videoconferencias, esta herramienta ofrece las ventajas de ser muy económica y 100 % efectiva para lograr una comunicación instantánea.

- Dropbox es una herramienta que permite el almacenamiento de la documentación del proyecto. Además brinda la opción de que se pueda acceder desde la nube, lo cual permite que los usuarios involucrados tengan un acceso más fácil, a cualquier hora y desde cualquier punto. Además, por medio de permisos, se decide cuáles personas pueden modificar o consultar los documentos.

Adicionalmente, se desarrolló un plan de comunicaciones que incluyó los siguientes puntos:

- Delimitación y alcance del plan de comunicaciones dentro del proyecto.
- Se definieron los roles de los integrantes del proyecto, así como la recolección de la información de cada uno de estos integrantes:
 1. Patrocinador del proyecto: es el líder del proyecto y el que autoriza su inicio. Es la persona o el grupo de personas responsables de financiar el proyecto. La encontramos en el nivel ejecutivo; en el momento de presentar los avances, se le debe presentar un resumen y el detalle solamente si lo solicita.
 2. Interesados claves: son las personas que son impactadas por el proyecto. A los interesados se les debe realizar comunicaciones resumidas del avance del proyecto, dándole énfasis a aquello que los pueda impactar positiva y/o negativamente.
 3. Clientes/usuarios finales: el cliente es quien va aceptar el entregable final y debe estar informado del estatus del proyecto y conocer cuándo va a ser entregado el mismo.
 4. Administradores del proyecto: los administradores del proyecto, son los responsables de la ejecución del proyecto. Son los encargados de administrar los recursos, proveer guía, monitoreo y reportes con las métricas definidas dentro del plan de proyecto. Además cualquier comunicación de importancia deberá ser centralizada por medio de estas personas, las cuales a su vez son las responsables de distribuir la información de acuerdo con el plan de comunicaciones del proyecto.
 5. Equipo de proyecto: son las personas comprometidas a desarrollar el trabajo para poder realizar el proyecto. Estas personas deben comprender claramente el alcance y las necesidades de las actividades que se deben realizar. También cumplen un rol importante en crear el plan de trabajo, principalmente en la definición de actividades y la estimación de tiempos, costos y recursos. El equipo de proyecto requiere un plan de comunicación detallado para lograr la finalización del proyecto.
- Canales de comunicación definidos utilizando como base herramientas tecnológicas utilizadas con frecuencia en la actualidad, esto con el fin de lograr que todos los integrantes puedan tener un fácil y rápido acceso a la información del proyecto. Algunos

de los canales que se decidieron elegir son: AS400 (JD Edwards), Skype, correo electrónico y clientes de mensajería instantánea y telefonía normal.

- Además de los canales mencionados anteriormente, se desarrolló una matriz de comunicación la cual dicta las pautas por seguir para los procesos de comunicación durante el avance del proyecto. Se incluyeron reuniones de planeación, reuniones de avance y solicitud de cambios hasta la reunión final en la cual se espera que sea posible proveer un *feedback* para mejorar los procesos de ambas partes (tanto del cliente como del proveedor).
- Se definió el nivel de importancia, la forma del mensaje, los canales (con su respectiva información: teléfono, correo electrónico, entre otros) y jerarquía de las comunicaciones, con base en el rol de cada uno de los *stakeholders* y la calidad del mensaje (es decir, qué tan confidencial o público es su contenido).
- Para la comunicación de cambios del proyecto, se utilizará un formato que deberá ser utilizado de forma obligatoria cada vez que se necesite realizar un cambio en alguna de las actividades del proyecto.
- Así como se planeó la comunicación de cambios, también se establecieron formatos para el proceso de escalamiento de la información, así como la comunicación de los avances del proyecto en sus distintas etapas.
- Por último, se indicó que ante cualquier eventualidad durante el proyecto que no haya sido previamente identificada dentro de la matriz de comunicación, se deberá contactar al administrador de proyectos, el cual deberá modificar la matriz y comunicar efectivamente el mensaje, según sea conveniente.

Entre los resultados obtenidos en la encuesta aplicada, se determinó que en la actualidad las empresas buscan realizar la menor cantidad de reuniones presenciales (al menos una por semana), adicional a esto, utilizan medios de comunicación electrónicos como lo son video conferencias, *call conference*, chat y correo electrónico.

Tomando en consideración la información recolectada, se procedió a desarrollar la siguiente matriz de comunicaciones:

Matriz de comunicación

Tipo de comunicación	Objetivo de la comunicación	Medio	Frecuencia	Involucrados	Entregable	Formato
Reunión de planeación	Primera reunión del proyecto en donde se	Presencial	Una vez	Director del proyecto, equipo de proyecto,	Alcance del proyecto, objetivos del mismo y su	Documento digital con copia en Dropbox. Se

	discutirán todos los planes a realizar para el desarrollo del sistema de facturación. Además se establece el presupuesto destinado.			profesional en informática, técnico en informática, especialista contable, experto del negocio.	respectivo cronograma.	enviará una copia a todos los presentes en la reunión.
Reunión de aceptación de pautas	Se revisan las pautas de la empresa contratada. Si hay que realizar cambios, se realizan en el acto.	Presencial	Una vez	Director del proyecto, equipo de proyecto, profesional en informática, técnico en informática, especialista contable, experto del negocio.	Actas de proyecto y firma de presupuesto aprobado.	Documento digital con copia en Dropbox. Se enviará una copia a todos los presentes en la reunión. Actas de proyecto de forma física.
Reuniones de revisión de avances.	Estas reuniones de seguimiento se encuentran destinadas para conocer el estado y avance del proyecto de acuerdo a lo establecido en el cronograma.	Se tienen dos opciones de acuerdo a la disponibilidad del equipo: presenciales o video llamada de Skype.	Semanal durante todo el cronograma del proyecto.	Director del proyecto, equipo del proyecto, profesional en informática, técnico en informática, especialista contable y experto del negocio.	Minutas de reunión.	Documento digital con copia en Dropbox. Se enviará una copia a todos los presentes en la reunión.
Reunión de solicitud de cambios	En este tipo de reunión se revisan los cambios solicitados (previamente se debió de completar la plantilla de cambios, y enviarla al	Presencial de manera obligatoria	Según sea necesario	Director de proyecto, experto de negocio y especialista informático.	Minuta de reunión. Plantilla de la solicitud con respuesta incluida.	Ambos documentos se copiarán en Dropbox y se enviará una copia a todos los presentes en la reunión.

	comité encargado) por parte del comité con el fin de obtener una respuesta a dicha solicitud, y explicar, si fuera necesario, cualquier observación adicional.					
Reunión final de <i>feedback</i> del proyecto.	Esta reunión se realizará una vez finalizado el proyecto, para evaluar el trabajo de ambos bandos. (empresa contratada y contratistas)	Presencial y obligatoria.	Una vez	Director del proyecto, equipo de proyecto, profesional en informática, técnico en informática, especialista contable, experto del negocio.	Documento final con <i>feedback</i> de ambos bandos.	Documento digital con copia en Dropbox. Se enviará una copia a todos los presentes en la reunión.

9. Matriz de comunicaciones

Roles de los interesados

Equipo	Puesto	Funciones
Director de proyecto	Gerente de TI	Recibe los requerimientos iniciales proporcionados por el gerente de Contabilidad, realiza la búsqueda y selección de los proveedores que puedan desarrollar el sistema. Analiza las condiciones que ofrece cada proveedor y junto con el gerente de Contabilidad decide cuál es la mejor opción. Se encarga de realizar las requisiciones al proveedor seleccionado, controla el cumplimiento del cronograma y de los costos definidos en el proyecto. Es el intermediario entre el proveedor y el gerente de Contabilidad, por lo que mantiene una comunicación directa con ambas partes.
<i>Stakeholder</i> No. 01	Experto de negocio	Define los requerimientos finales del sistema, junto con el director de proyecto, selecciona el proveedor final.
<i>Stakeholder</i> No. 02	Especialista contable	Define los requerimientos iniciales del sistema y es el usuario final del sistema.
Contratistas	Profesional y técnico en informática	Desarrolla e implementa el sistema de facturación de acuerdo a los requerimientos recibidos, proporciona información sobre el

		cumplimiento del cronograma y del presupuesto establecido.
--	--	--

10. Roles de interesados

Jerarquía de comunicación de los interesados

Key	Organización / puesto	Interés
A	Directo del proyecto / Gerente de TI	Alto
B	Experto del negocio	Alto
C	Especialista contable	Alto
D	Equipo de proyecto	Alto
E	Profesional y técnico en informática	Medio

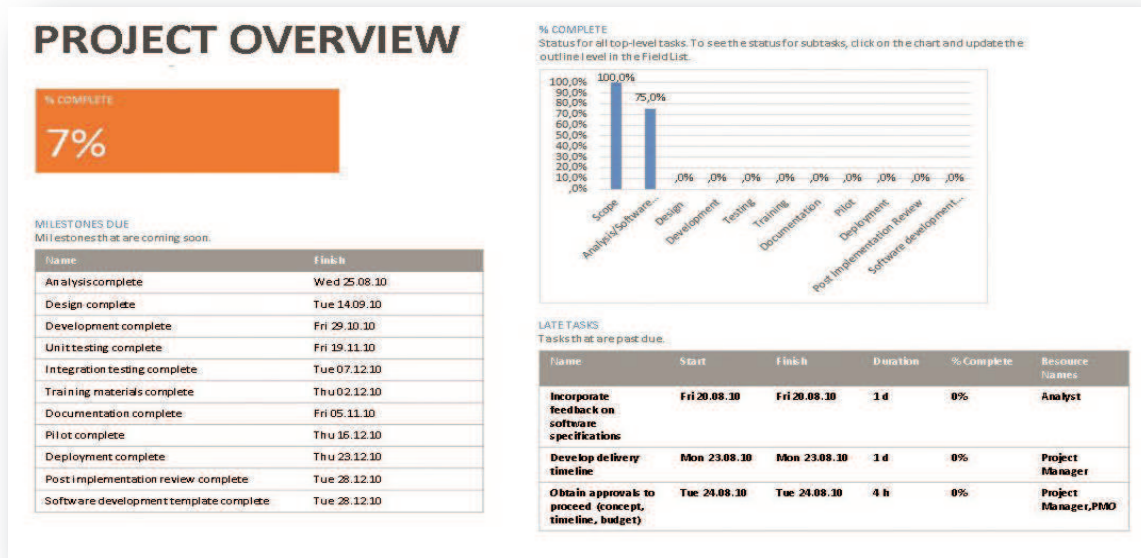
11. Jerarquía de comunicación de los interesados

Nivel de escalamiento de comunicación

Prioridad	Definición	Autoridad final	Tiempo de resolución
Prioridad 1	Mayor impacto en el proyecto u operación. Si no se puede resolver de forma rápida puede tener un impacto alto en costo o tiempos del proyecto.	Administrador de proyecto, patrocinador	4 horas
Prioridad 2	Impacto medio al proyecto u operación que puede resultar en algún impacto en el ingreso o agenda.	Administrador de proyecto	1 día
Prioridad 3	Ligero impacto que puede causar un retraso menor en la agenda pero no impacta la operación o afecta el ingreso.	Equipo de proyecto	2 días
Prioridad 4	Insignificante impacto al proyecto pero puede existir una mejor solución.	Equipo de proyecto	Trabajo continuo y cualquier recomendación es realizada con base en el plan de cambios y control.

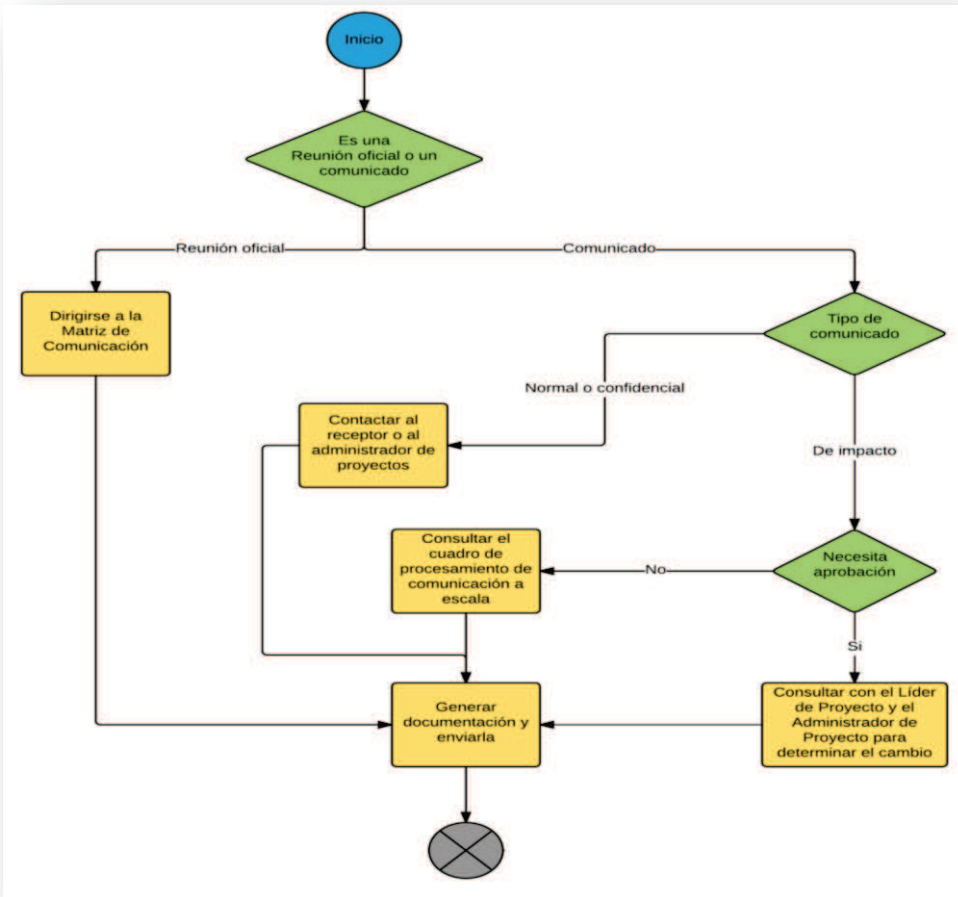
12. Nivel de escalamiento de comunicación

Reportes de avance de proyecto



13. Reportes de avance de proyecto

Diagrama genérico de comunicación del proyecto



14. Diagrama genérico de comunicación del proyecto

Capítulo X. Gestión de los riesgos del proyecto

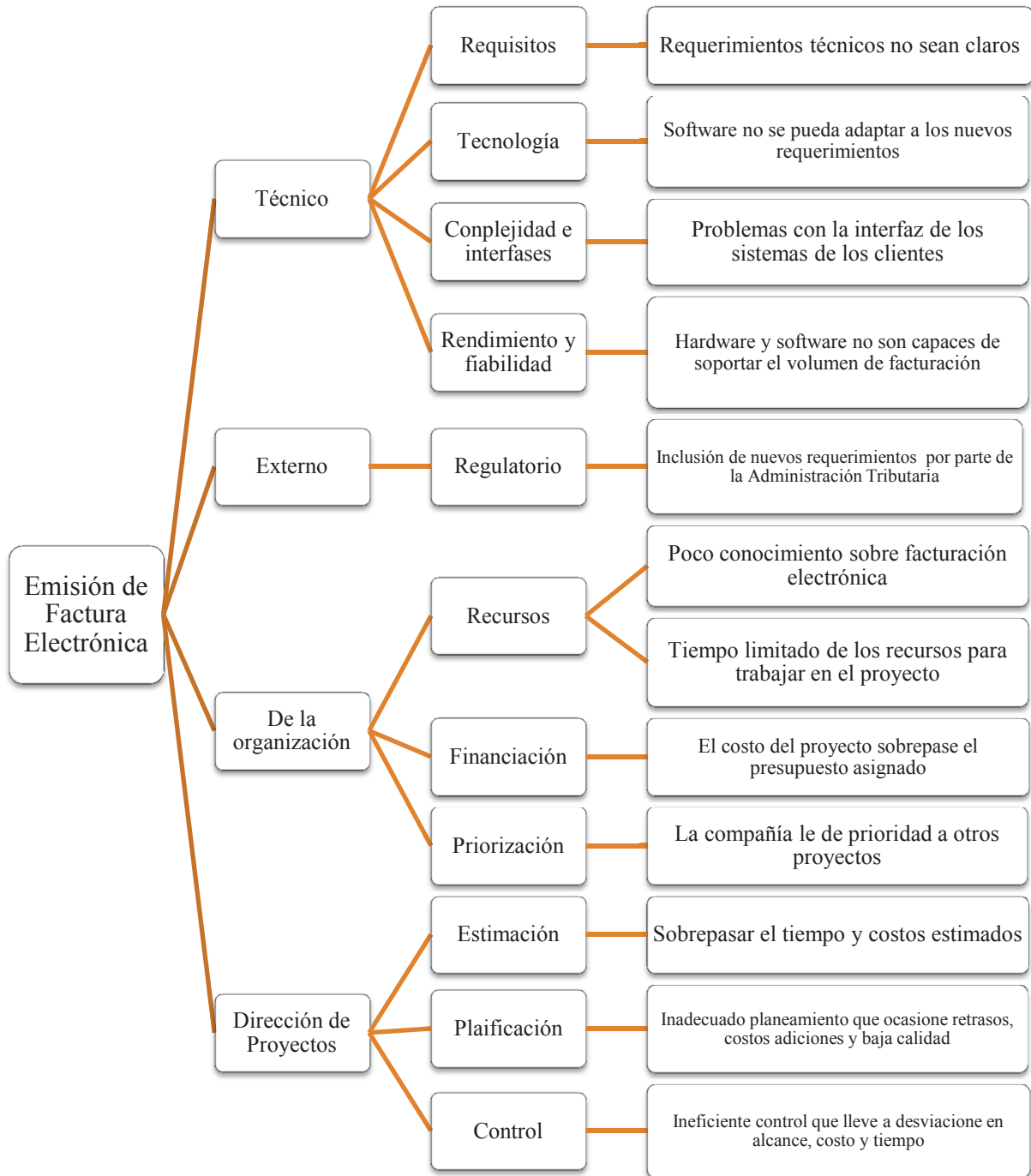
Antes de estudiar en qué consiste la gestión de riesgos, es indispensable conocer qué es un riesgo. Este es un evento o condición inciertos que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto. Puede tener una o varias causas (Project Management Institute, 2013).

Por su parte, la gestión de riesgos del proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de riesgos son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto (Project Management Institute, 2013).

De acuerdo con el PMI, esta gestión incluye los siguientes procesos:

1. Planificación de la gestión de riesgos, incluye la planificación y ejecución de las actividades de gestión de riesgos.
2. Identificación de riesgos, consiste en determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
3. Análisis cualitativo de riesgos, en este sentido se debe determinar cuáles riesgos son más importantes, para continuar con el análisis combinando probabilidad de ocurrencia e impacto.
4. Análisis cuantitativo de riesgos, en este proceso se realiza un análisis desde el punto de vista numérico del efecto que dichos riesgos pueden generar.
5. Planificación de la respuesta a los riesgos, en esta se desarrollan opciones y acciones para reducir las amenazas detectadas.
6. Seguimiento y control de riesgo, consiste en dar seguimiento a los riesgos que se identificaron previamente, ejecutar planes de respuesta e identificar nuevos riesgos.

Tomando como base la información anterior proporcionada por el PMI y de acuerdo con las respuestas obtenidas en la aplicación, se procedió a realizar el análisis de riesgos, el cual fue preparado tomando en consideración la experiencia obtenida en proyectos anteriores con características similares y tomando en consideración el criterio experto, lo cual dio como resultado el siguiente esquema:



15. Análisis de riesgos

También es importante indicar que existen dos grupos de riesgos, los que están relacionados con el cronograma y los que están relacionados con los recursos. En el caso de los

riesgos relacionados con el cronograma, pueden darse riesgos por atrasos, por ejemplo debido a que los equipos y sistemas por utilizar no cuenten con las condiciones necesarias y por esto ocasionen atrasos, información imprecisa o poco clara, también podría ocasionar retrasos importantes.

Al analizar los riesgos por estimaciones, estos podrían relacionarse con errores de juicio, de ahí la importancia de contar siempre con el juicio de expertos.

Otro riesgo presente en este proyecto, está relacionado con el *outsourcing*. Es el causado por utilizar personal y servicios externos para aspectos críticos del proyecto. Los problemas que generalmente suceden en este aspecto tienen que ver con un inicio tardío, aportes pobres o tardíos. Otro problema común al trabajar con *outsourcing* es que es más difícil detectar los problemas a tiempo, ya que no hay un contacto directo. Los inicios tardíos también suceden porque se deben seguir ciertos procedimientos de negociación, aprobación y firma de contratos.

Tomando como base el análisis realizado anteriormente, se procede a realizar el análisis cualitativo de riesgos, iniciando con la matriz de riesgos.

Matriz de riesgos

Objetivo del Proyecto	Impacto				
	Muy bajo 0.05	Bajo 0.1	Moderado 0.2	Alto 0.4	Muy alto 0.8
Costo	Aumento insignificante	Aumento <10%	Aumento entre 10% y 20%	Aumento entre 20% y 40%	Aumento > 40%
Tiempo	Aumento insignificante	Aumento <5%	Aumento entre 5% y 10%	Aumento entre 10% y 20%	Aumento > 20%
Alcance	Disminución apenas perceptible	Areas de alcance secundarias afectadas	Areas de alcance principales afectadas	Reducción inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es inservible
Calidad	Degradación apenas perceptible	Sólo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas	La reducción requiere aprobación del patrocinador	Reducción inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es inservible

Probabilidad	
Muy probable	0.9
Bastante probable	0.7
Probable	0.5
Improbable	0.3
Muy improbable	0.1

Probabilidad	Impacto				
	0.05	0.1	0.2	0.4	0.8
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08

 Riesgo Bajo

 Riesgo Moderado

 Riesgo Alto

16. Matriz de riesgos

Utilizando la matriz previamente definida, se procede a realizar el análisis cualitativo de los riesgos detectados, así como un plan de respuesta a cada uno de estos, según se detalla a continuación:

Análisis cualitativo de riesgos y plan de respuesta a los riesgos identificados

ID	Riesgo	Impacto	Probabilidad	Score	Clasificación	Disparador	Dueño	Tipo Respuesta	Respuesta
R1	Requerimientos técnicos no sean claros	0.2	0.5	0.1	Moderado	Mal manejo de los requerimientos en la etapa de definición del alcance	UGP	Mitigar	Definición correcta y completa de los requerimientos técnicos del proyecto
R2	Software no se puede adaptar a los nuevos requerimientos	0.4	0.3	0.12	Moderado	Encontrar incompatibilidad con el software existente en el proceso de diseño	UGP	Mitigar	Determinar otras opciones en caso de que el software no se ajuste a lo requerido
R3	Problemas con la interfase de los sistemas de los clientes	0.1	0.5	0.05	Moderado	Durante las pruebas técnicas algún cliente no puede acceder la factura electrónica	UGP	Aceptar	Tener habilitada la opción de impresión para clientes que no pueden accederla
R4	Hardware y software no son capaces de soportar el volumen de facturación	0.8	0.3	0.24	Alto	El sistema no soporta el volumen de facturas estimadas	UGP	Mitigar	Conocer el volumen de facturación y la capacidad del sistema con anterioridad
R5	Inclusión de nuevos requerimientos por parte de la Administración Tributaria	0.2	0.5	0.1	Moderado	Publicación de nuevos requerimientos en el Diario la Gaceta por parte de la Administración Tributaria	UGP	Aceptar	Implementar los nuevos requerimientos
R6	Poco conocimiento sobre facturación electrónica	0.1	0.5	0.05	Moderado	Poca experiencia del personal asignado al proyecto	UGP	Mitigar	Capacitar al personal en los requerimientos
R7	Tiempo limitados de los recursos para trabajar en el proyecto	0.2	0.1	0.02	Bajo	Cambio en las prioridades del equipo asignado al proyecto	UGP	Mitigar	Solicitar más recursos para el proyecto
R8	El costo del proyecto sobre pase el presupuesto asignado	0.2	0.5	0.1	Moderado	Incremento en el presupuesto establecido y aprobado	UGP	Mitigar	Solicitar más presupuesto
R9	La compañía le de prioridad a otros proyectos	0.2	0.1	0.02	Bajo	Falta de personal y recursos para continuar con el proyecto	UGP	Aceptar	Ajustar el cronograma previamente establecido
R10	Sobre pasar el tiempo y costos estimados	0.2	0.5	0.1	Moderado	Atrasos con respecto al cronograma establecido y aumento en los costos del proyecto	UGP	Mitigar	Definir un plan de acción para disminuir costos y solicitar más personal en el equipo
R11	Inadecuado planeamiento que ocasiona retrasos, costos adicionales y baja calidad	0.4	0.5	0.2	Alto	Atrasos en el cronograma, aumento de costos y errores en la definición del alcance	UGP	Mitigar	Reunirse semanalmente con el equipo para evaluar como va avanzando el proyecto
R12	Ineficiente control que lleve a desviaciones en alcance, costo y tiempo	0.2	0.3	0.06	Moderado	Encontrar en las reuniones semanales que están sucediendo desviaciones que podrían afectar el proyecto	UGP	Mitigar	Realizar semanalmente reuniones para determinar que se vaya cumpliendo con el alcance, de acuerdo a lo que se planifico en cuanto a tiempo y costos

17. Análisis cualitativo de riesgos y plan de respuesta a los riesgos identificados

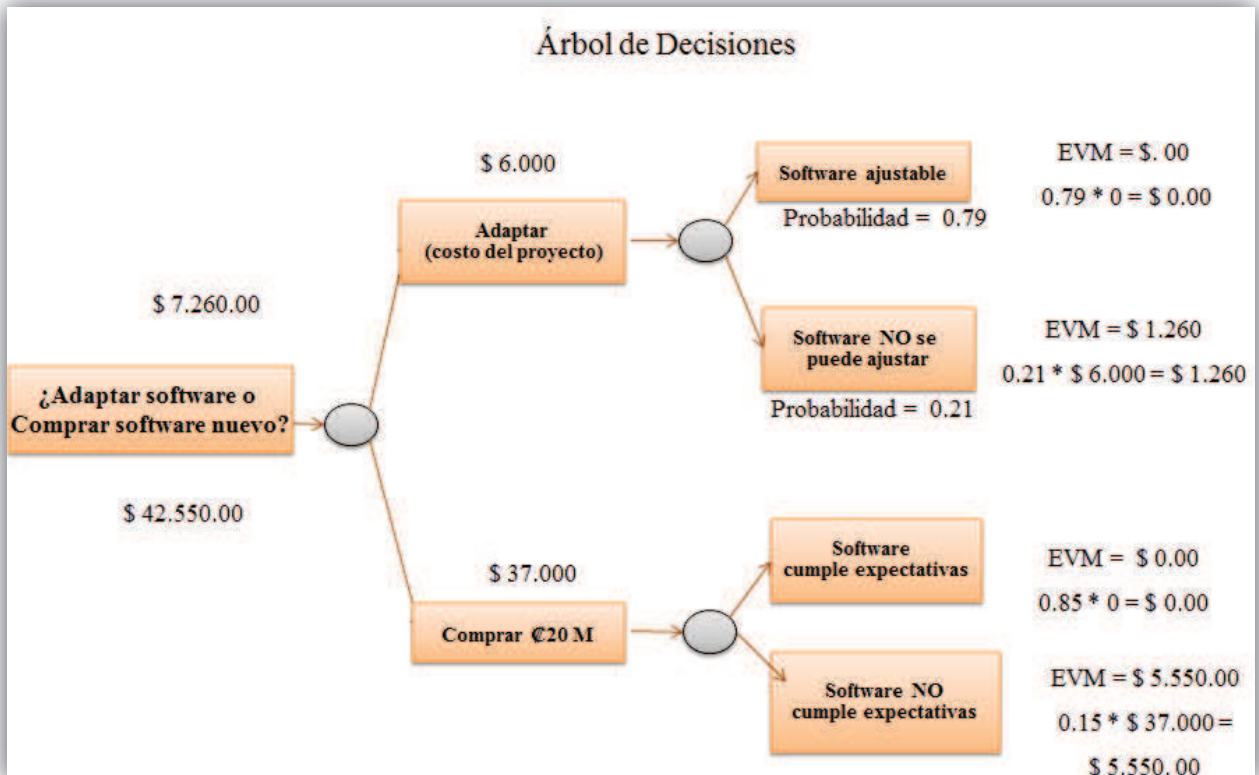
La importancia de realizar el análisis cuantitativo radica en que permite determinar la probabilidad de que ocurra un riesgo, cuantificar su impacto en costos, el esfuerzo y tiempo que representaría su materialización. (Kendrick, 2009).

Tomando como base el análisis cualitativo, se procedió a realizar el análisis cuantitativo del riesgo No. 2, ‘Software no se puede adaptar a los nuevos requerimientos’, identificado durante el análisis cualitativo.

El análisis cuantitativo se realizó solo sobre este riesgo debido a que:

- El análisis cualitativo determinó que es un riesgo con alto impacto y una alta importancia.
- El riesgo permite utilizar el análisis cuantitativo debido a que se involucran datos cuantificables, tales como los costos de las actividades involucradas en cada opción.

Para la evaluación cuantitativa del riesgo, se procedió a crear un árbol de decisiones, la intención del árbol es identificar la mejor opción en cuanto a costo, para ello se analizan las opciones de adaptar el *software* existente o comprar un nuevo. Cabe destacar que no se realizó un análisis de ganancias debido a que el proyecto tiene como hecho generador el cumplir un requerimiento legal y, por lo tanto, no genera ganancias.



18. Análisis de riesgos cuantitativos

Puntos por considerar en el análisis cuantitativo:

- El costo de la adaptación del *software* es el costo estimado total del proyecto es USD6.000.00.
- La probabilidad de que el *software* no se pueda ajustar (21 %) está basada en el análisis cualitativo.
- Se asume que hay un 85 % de probabilidad de que la compra de un *software* cumpla las expectativas.
- Si la compra del *software* no cumple las expectativas, se debe comprar otro por un precio de USD37.000.

Resultados:

Al realizar el análisis en el modelo del árbol se determinó un EVM de USD42.550.00, para la opción de compra de *software*.

La opción de adaptar el *software* tiene un EVM de USD7.260.00, el cual representa el costo tomando en consideración el riesgo de que no se pueda ajustar.

Como resultado se tiene que la mejor opción por considerar es la de adaptar el *software*, a pesar del riesgo de que no se puede adaptar y sea necesario comprar uno nuevo.

Capítulo XI. Gestión de las adquisiciones del proyecto

La gestión de adquisiciones del proyecto incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo (Project Management Institute, 2013). Esta gestión incluye los procesos de gestión de contrato y control de cambios para administrar los contratos.

Los procesos que se incluyen dentro de la gestión de adquisiciones son:

1. Planificar las compras y adquisiciones, se debe definir qué es lo que se necesita, para cuándo y cómo hacerlo.
2. Planificar la contratación, se debe documentar los requisitos de lo que se pretende adquirir e identificar los posibles vendedores.
3. Solicitar respuestas a los vendedores, esto significa obtener información sobre precios, condiciones, etc.
4. Selección de vendedores, revisando las ofertas recibidas y sus condiciones, se debe negociar con el mejor.
5. Administración del contrato, documentar el rendimiento del vendedor, para definir acciones correctivas a tiempo, gestionar cambios cuando corresponda.

Como se mencionó anteriormente, en este apartado se observa la necesidad de crear un contrato, el cual corresponde a un acuerdo vinculante entre las partes en virtud del cual el vendedor se obliga a proveer los productos, servicios o resultados especificados, y el comprador se obliga a proporcionar dinero u otra contraprestación válida. Un contrato es un vínculo legal sujeto a resolución en los juzgados (Project Management Institute, 2013)

Debido a la imposibilidad de muchas empresas de autosatisfacer las necesidades de sus proyectos, como es el caso de la empresa ABC, S. A., surge la necesidad de contratar o adquirir bienes y servicios en forma externa, debido a esto es indispensable que el administrador de proyectos tenga los conocimientos necesarios para crear, leer y administrar correctamente ese contrato que ofrecerá los lineamientos y pautas, tanto para proveedores como para clientes.

Es de suma importancia que los contratos sean lo más descriptivos posible, es decir, debe detallar ampliamente los productos, los servicios o los resultados que se encargará de satisfacer la necesidad del proyecto que previamente fue identificada, esto ayudará en la mitigación de algunos riesgos identificables en el proyecto.

El PMI sugiere que los contratos cumplan con lo siguiente:

- Debe tener 2 o más partes involucradas.
- Cada parte debe tener capacidad legal, mental y de edad para celebrar el contrato.

- Las partes deben comprometerse a hacer o no hacer algo en particular.
- Debe existir una oferta comunicada de un lado al menos.
- Debe haber una aceptación incondicional de la oferta por la otra parte.
- Una modificación o aceptación parcial involucra un rechazo a la oferta y se debe gestionar una nueva.
- Las partes involucradas deben estar de acuerdo.
- El contrato debe contener una promesa de pago, este puede o no tener el mismo valor que lo que se está adquiriendo.
- El contrato no debe involucrar ningún propósito ilegal.
- Debe cumplir con todos los requerimientos legales y la legislación aplicable.

La metodología brindada (Project Management Institute, 2013) ofrece varios tipos de contratos y la selección del tipo de contrato dependerá de las características del bien o servicio que se pretende adquirir. También es importante mencionar que el contrato usado es el que determina el grado de riesgo asumido por el comprador y vendedor. Según el PMBok podemos encontrar 3 categorías de contratos que, a su vez, se pueden subdividir; sin embargo, para efectos del proyecto en estudio, se determinó la necesidad de emplear el control de precio fijo o suma global, el cual reúne los requisitos técnicos necesarios para desarrollar la adquisición de la implementación y desarrollo del sistema de facturación electrónico.

Para poder llevar a cabo el proceso de selección de la empresa proveedora, la empresa ABC, S. A., debe basarse en una escala de puntuación que incluye los siguientes factores críticos que fueron mencionados como los aspectos más importantes a la hora de seleccionar un proveedor en las respuestas obtenidas al aplicar la encuesta, estos aspectos se incluyen en la siguiente matriz. Al aplicarla se debe elegir la opción con mayor puntaje obtenido.

Matriz para la elección de proveedores

Aspecto a evaluar	Calificación
Experiencia en el área	
Conocimiento de las tecnologías a utilizar	
Cuenta con referencia de proyectos anteriores	
Al día con el pago de la CCSS	
Cuenta con más de 10 años de experiencia en el mercado	
Se ajusta al presupuesto	
Flexibilidad en el contrato	
Ofrece garantía	
Cuenta con personal calificado	
Flexibilidad en el pago	
Total puntaje obtenido	

Si = 1
No = 0

19. Matriz para elegir proveedores

Adicionalmente, se establece el siguiente plan de adquisiciones por utilizar.

Plan de adquisiciones del proyecto

Actividades del Proyecto	Punto de Control de Adquisiciones	Aspecto de Evaluar	a Metodología	Fortalezas	Debilidades
Desarrollo y pruebas del sistema de facturación electrónico	X	Contratar una empresa externa de excelente reputación que desarrolle en forma correcta y a tiempo el sistema de facturación electrónico requerido.	Definir los aspectos por considerar al evaluar la contratación de la empresa a cargo de realizar el sistema de facturación electrónico y diseñar el contrato.	Gran cantidad de oferta en el mercado de empresas que realicen el desarrollo e implementación de sistemas de facturación similares y que cuentan con los conocimientos y la experiencia necesarios. Además de no tener la necesidad de contar con personal con los conocimientos técnicos para el desarrollo e implementación del sistema, así como con sistemas y equipo de cómputo	Costos elevados en comparación con el presupuesto definido en forma inicial, debido a los requerimientos técnicos necesarios para el desarrollo del sistema de facturación electrónica.

				necesarios para el mismo.	
Implementación del sistema de facturación electrónica	X	Implementación del sistema de facturación electrónico.	Evaluar si el sistema desarrollado por el proveedor cumple con los requerimientos dados en forma correcta.	Es posible solicitar el sistema de facturación electrónico de acuerdo con las necesidades propias de la empresa.	El costo puede ser alto, hay variabilidad de riesgo en retrasos del proveedor.

20. Plan de adquisiciones del proyecto

Plan de adquisiciones propuesto

Nombre	Descripción	Presentación	Cantidad (unidad)	Costo	Modo de Compra	Tiempo	Responsable
Módulo de Facturación	Desarrollo e implementación de Sistema de Facturación	Electrónico / <i>Software</i>	1	USD5.000	Oferta	2 Meses	Director del Proyecto y Experto del negocio.

21. Plan de adquisiciones propuesto

Capítulo XII. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El Project Management Institute ofrece una guía que incluye los aspectos más importantes que se deben considerar al administrar proyectos, mediante la creación del PMBok, el cual explica en forma detallada cada una de las áreas de conocimiento, de igual forma indica cuáles entradas se deben tomar en consideración que, a su vez, permitirán generar las salidas que responden al objetivo de cada área de conocimiento.

A la hora de determinar el alcance del proyecto, se debe tener especial cuidado, ya que este constituye la base del proyecto, la existencia de errores en esta gestión consecuentemente generará errores en las siguientes áreas de conocimiento debido a su alta incidencia.

En cuanto a la gestión de costos y de tiempo es de suma importancia utilizar el juicio del experto en la realización de estas áreas, pues minimiza riesgos y errores; sin embargo, ciertamente esto no es lo único que se debe valorar o considerar, sino que también debe realizarse una adecuada control y seguimiento de estos, pues muchos errores podrían corregirse y evitarse si este control es eficaz y eficiente, lo cual podría generar un menor impacto en el proyecto.

Un aspecto muy delicado al trabajar en proyectos está relacionado con la gestión de riesgos, al igual que en los puntos anteriores, contar con juicio experto es una gran ventaja, pero además es importante realizar un análisis completo de cada uno de los riesgos, determinando cuál es la probabilidad de ocurrencia, cuál sería su impacto, y qué es lo más recomendable, según sea el caso, si mitigarlo o aceptarlo.

Adicionalmente, se debe tomar en consideración en los proyectos cuando existe la necesidad de adquirir servicios o materiales fuera de la empresa, la creación de una matriz que permita evaluar las diferentes características que se consideren importantes al momento de elegir un proveedor externo. En ese mismo sentido, es de suma importancia crear un contrato que delimite perfectamente las responsabilidades y obligaciones de cada una de las partes involucradas, así como los términos bajo los cuales se otorgará el servicio. Considerar estos puntos en la gestión de adquisiciones, facilitará el desarrollo del proyecto, pues se asegura mayor orden y responsabilidad en su transcurso, además de que constituye una herramienta al evitar posibles problemas o riesgos que afecten el proyecto en general.

Es de suma importancia que a la hora de realizar la evaluación de cada una de las áreas de interés que indica el PMI, se cuente con el criterio de expertos en cada una de las áreas, con el fin de evitar posibles riesgos, fallas de control o errores por falta de pericia, adicionalmente, éste permite tener un mejor criterio que puede ser aplicado en la mejora de procesos, procedimientos, políticas, entre otras.

Finalmente y de acuerdo a las respuestas que se obtuvieron en las encuestas administradas, es de suma importancia la aplicación y uso del conocimiento experto, pues muchos proyectos comparten características comunes, por tanto la experiencia previa podría ser esencial para concluir con éxito un proyecto.

Recomendaciones

Se detallan las siguientes recomendaciones relacionadas con cada uno de los objetivos específicos planteados al inicio del proyecto.

- Utilizar el acta de constitución desarrollada en el presente trabajo de investigación, la cual fue creada utilizando el conocimiento experto en proyectos similares.
- Emplear el EDT (Estructura de desglose de trabajo), desarrollado en forma específica para la empresa ABC, S. A., en el presente trabajo de investigación.
- Revisar el cronograma de tareas desarrollado en el presente trabajo, empleando las matrices de control incluidas.
- Utilizar el presupuesto creado para el proyecto y sus matrices de control de cambios desarrollado en la presente investigación.
- Aplicar la matriz de calidad desarrollada.
- Emplear el programa de comunicaciones desarrollado en el presente trabajo, con el fin de generar eficiencia y eficacia en el desarrollo del proyecto a través de un plan de comunicaciones, claro y fluido, evitando fallas y retrasos debido a comunicación no efectiva.
- Utilizar la matriz de riesgos creada para el proyecto en específico, analizando riesgos no incluidos en esta y que podría ocasionar su fracaso.
- Aplicar el plan de adquisiciones y las matrices para la selección de proveedores desarrolladas en la investigación.

Referencias

Project Management Institute. (2013). *A guide to the Project Management body of knowledge*.

Tom Kendrick. (2009). Identifying and Managing Project Risk.

Nekane, B. y Vergara, A. I. (2002). *Diseños de la Investigación Experimental en Psicología*. Madrid, España: Prentice Hall.

Ponce, A. R. (2004). *Administración Moderna*. México.

Princz, D. C. (2008). El Alcance, su importancia y eficacia. *Fundación ABP*.

Project Management Institute. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. Pennsylvania: Project Management Institute.

Hernández, R., Fernández, C. y Batista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Ruiz, F. J. (2010). *Temas de Investigación Comercial*. Ecuador: Editorial Club Universitario.

Anexos

Se anexa:

1. EDT en formato de Project



EDT ABC, S.A..xlsx

2. Cronograma, presupuesto y costos en formato Project



ABC (1).mpp

3. Modelo de encuesta aplicada

La siguiente encuesta tiene como fin obtener información de los aspectos más representativos para los administradores de proyectos relacionados con la tecnología de la información, dicha información se mantendrá totalmente confidencial y se realiza con fines didácticos.

Con el objetivo de seguir las recomendaciones que brinda el Project Management Institute acerca de la importancia de utilizar **el juicio experto** en la aplicación y estudio de las diferentes áreas de conocimiento en la administración de proyectos, se solicita su amable colaboración contestando la siguiente encuesta, la cual se enfoca en los aspectos que los **profesionales en administración de proyectos** consideran más valiosos a la hora de trabajar en proyectos relacionados con la **tecnología de la información**, dicha encuesta se encuentra estructurada por área de conocimiento.

Gestión del alcance

1. ¿Cuáles son los aspectos más importantes a la hora de crear el acta de constitución al trabajar con proyectos de tecnología de la información?

Gestión del tiempo

2. ¿Cómo realiza la estimación del tiempo para cada una de las etapas incluidas en el cronograma del proyecto?

3. ¿Qué tan frecuentemente se dan cambios en el cronograma del proyecto y por qué?

Gestión de costos

4. ¿Cómo realiza la estimación de costos para cada una de las etapas incluidas en el cronograma del proyecto y por qué?

Gestión de la calidad

5. ¿Cuáles actividades de control de calidad realizan sobre los proyectos?

Gestión de las comunicaciones

6. ¿Cuáles herramientas o prácticas utiliza en sus proyectos para realizar gestión de comunicaciones?

Gestión de los riesgos

7. ¿Cuál metodología utiliza para la identificación y valoración de riesgos?

Gestión de Adquisiciones

8. ¿Cuáles son los aspectos más importantes a la hora de elegir un proveedor?

9. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes a la hora de trabajar con un proveedor que brinda servicios de tecnología de la información como *outsourcing*?

10. De las áreas de conocimiento indicadas por el PMI, según su experiencia profesional, ¿cuál considera que es la más importante y por qué?

¡Muchas gracias por su valioso tiempo!